


جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية – كلية العلوم – قسم الكيمياء

# التحليل الكمي لبعض العناصر الثقيلة في عينات التربة

بحث مقدم الى مجلس كلية العلوم / قسم الكيمياء كأحد متطلبات نيل شهادة البكالوريوس

علوم في الكيمياء

مقدم من قبل

كوثر طالب محمد		مأرب محمد حسن

بإشراف الدكتور

م.د. بسام فرعون عبد

١٤٣٩هـ		٢٠١٨م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ (١) خَلَقَ الْإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) اقْرَأْ
وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ (٣) الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤)
عَلَّمَ الْإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (٥)﴾

صَدَقَ اللهُ العَلِيُّ العَظِيم

سورة العلق الآية (١–٥)

# الاهداء

الى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب . . . الى من كلت انامله ليقدم لنا لحظة سعادة . . .

الى من حصد الاشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

والدي العزيز

الى من ارضعتني الحب والحنان . . . الى رمز الحب وبلسم الشفاء . . . الى القلب الناصع بالبياض

والدتي العزيزة والحبيبة

الى الاجساد التي سكنت تحت تراب الوطن الحبيب المعفرة بدماء الشهادة

الى اللذين بذلوا كل جهد وعطاء لكي اصل الى هذه اللحظة . . . اساتذتي الكرام ولاسيما

الدكتور الفاضل بسام فرعون عبد

اليكم جميعاً اهدي هذا العمل المتواضع

# شكر وتقدير

لا يسعنا بعد الانتهاء من اعداد هذا البحث الا ان اتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان الى استاذي الدكتور بسام فرعون عبد الذي تفضل بالاشراف على هذا البحث حيث قدم لي كل النصح والارشاد طيلة فترة الاعداد فله مني كل الشكر والتقدير

## التلوث

**هو إدخال المواد الملوثة إلى العناصر البيئية الطبيعية التي تتفاعل معها الكائنات الحية بشكل مستمر، مما يسبب الا من تلوّث للماء، والهواء، والتربة، وذلك يسبّب أمراضاً ومشاكل عديدة للإنسان، والحيوان، والنبات. وتُعد الغازات والدخان في الهواء، والمواد الكيميائية والمواد الأخرى في الماء، والنفايات الصلبة على الأرض، من أسباب التلوث.**

**والتلوث من اخطر المشكلات التي تواجه الإنسان في العصر الحديث وتهدد حياته بالخطر وإلحاق الضرر بكوكب الأرض وكلٌّ من عليه؛ فالتلوث يُعرَّف بأنّه دخول مواد غريبة سواءً كانت حيويةً أم كيميائيّة أم غيرها إلى النظام البيئيّ بحيث تتسبب في إلحاق الضرر بالإنسان أو بالكائنات الحية الأخرى التي تتشارك معه هذا الكوكب أو إحداث خلل في التوازن البيئيّ في عنصرٍ واحدٍ أو أكثر من عناصرها كالماء والهواء والتراب والغذاء بحيث تفقد هذه العناصر القدرة على أداء وظيفتها الطبيعيّة وبالتالي يختلّ النظام الكونيّ.**

## عوامل التلوث:

**تقسم عوامل التلوث إلى قسمين رئيسيين هما:**

**١-العوامل الطبيعية: يعتبر التلوث الناتج عن الكوارث الطبيعية كالبراكين، والعواصف، وغيرها من أهم العوامل الطبيعية التي تؤدي إلى تلوث بيئي كبير، حيث تحمل هذه الكوارث معها العديد من الأتربة، والرمال، والمواد الضارة مما يؤدي إلى دمار في الغطاء النباتي، وإلى تلوث في الجو، وربما في الماء أيضاً، هذا ويعتبر تلوث البيئة الطبيعي من الملوثات القديمة، غير أنه ومع هذا لم يكن يهدد حياة الناس على الأرض بشكل كبير.**

**٢-العوامل البشرية: تتضمن العوامل البشرية في تلويث البيئة العديد من العوامل الفرعية منها سوء تصرف الإنسان نفسه مع البيئة، فإلقاء القمامة في الأماكن العامة، وفي المسطحات المائية، والتدخين في الأماكن المغلقة، كل ذلك يسبب تلوثاً بيئياً لا تحمد عقباه. أيضاً يعتبر النشاط الصناعي من أخطر ملوثات البيئة على الإطلاق، وهو يندرج تحت العوامل البشرية الملوثة للبيئة، فالإنسان في العصر الحديث استطاع أن يقفز قفزات صناعية كبيرة ومهولة، غير أن هذه القفزات كانت لها تكلفة باهظة دفعت البيئة ثمنها، فكمية المواد الضارة التي تنتج عن النشاط الصناعي للإنسان سائلة كانت، أم صلبة، أم غازية أثرت إلى حد بعيد في النظام البيئي، وإن لم يتمكن الإنسان من إيجاد الحلول المناسبة قبل فوات الأوان، فإن ذلك سيؤدي إلى تفاقم للمشكلة وربما إلى الوصول إلى نقطة اللاعودة لا قدر الله. هذا وتعتبر الحروب من العوامل البشرية التي أسهمت ولا زالت تسهم في تخريب النظام البيئي في المناطق التي تنشب فيها، فبعض الأسلحة التي يتم إطلاقها لا تسهم فقط في إبادة سكان منطقة معينة وحسب، بل تبقى آثارها البيئية السلبية والخطيرة قائمة إلى أمد بعيد جداً، كما أن تحويل بعض مناطق الكرة الأرضية إلى أماكن لتجريب الأسلحة الخطيرة أضر كذلك في النظام البيئي بشكل كبير.**

## اسباب التلوث

١-التلوث الإشعاعي الذي يعتبر من أخطر أنواع الملوثات بحيث أنه يدخل إلى جسم الإنسان والكائنات الحية الأخرى دون شعور أو حتى سابق إنذار وها ما لا يدل على تواجده في بداية الأمر، وهذه النوعية من الملوّثات لا يمكن رؤيته.

٢- وسائل المواصلات والنقل المختلفة فعدد المركّبات التي تعمل بالمحرّكات وهي عبارة عن آلات للاحتراق الداخلي تُقدر بالملايين، مما يعني أنها من أكبر المسؤولين عن إحداث التلوث البيئي بشكل كبير وبمعدلات عالية تصل إلى الخمسين بالمئة أو أكثر .

٣- من الأمور المسببة للتلوث تعرُّض الغابات والمناطق المزروعة بالأشجار والنباتات المختلفة إلى حرائق هائلة تمتد لساعات طويلة وربما لأيام لإخمادها، مما يؤثر على النظام البيئي بشكل سلبي.

٤- حدوث الزلازل والبراكين من أبرز مسببات التلوث البيئيّ؛ لأنّ حدوثها يؤدي إلى دفع كميات كبيرة وهائلة من الرماد في الجو وهذا الأمر خطير جداً.

٥-الأعاصير التي تنتج عن التفاف الهواء البارد بهواء ساخن مشكلة إعصاراً قوياً وعواصفَ ورياحاً شديدة تنتقل من منطقة إلى منطقة أخرى بعيدة ناقلة معها الأجواء الملوثة المغبّرة محدثة بذلك نسبة هائلة من الدمار البيئيّ.

٦- قيام بعض الدول على إنتاج الأسلحة الكيميائية الفتّاكة ،مثل: الغازات الكاوية، والمسيلة للدموع، وغازات الدم، والغازات المضيئة، والخانقة، والتي يستعملها جيوشهم ضد الغير مسببة بذلك أقصى درجات التلوث البيئي.

٧- الجسيمات بأنواعها الصلبة والسائلة حيث تتكون من مواد بالغة التعقيد وتسبب انتشاراً للتلوّث بشكل كبير جداً، تنتج من مصادر عديدة عن الأعمال الميكانيكيّة وتحمل معها أقصى أنواع الغبار وأثقلها وزناً بالإضافة إلى الرماد والأتربة الصناعية وتعدّ من أكثر الملوّثات انتشاراً.

٨- الأنشطة الصناعيّة المختلفة والتي تسهم وبشكل كبير في تلوث الجو، فهي تعتبر ثاني أكبر مسبب للتلوث البيئيّ لكثرة أعدادها، وتعدد أنواعها، والحجم الهائل لكمية الدخان المنبعث منها، نتيجة عملية احتراق الوقود الصلب وهو الفحم، بالإضافة إلى الوقود الغازيّ، والوقود السائل، والغاز الطبيعي، والبترول.

## انواع التلوث

**١- تلوث الهواء : يتكون الهواء من مجموعة من العناصر توجد في الحالة الغازية وضمن مجالات ونِسب محددة تتذبذب بشكل طبيعي بين أقل مستوى وأعلى مستوى، والزيادة أو النقص عن هذه المجالات يعد نوعاً من أنواع التلوث. وعادةً يحدث تلوث الهواء عن عمليات الاحتراق سواء كانت طبيعية أم صناعية، والملوثات الطبيعية هي التي لا دخل للإنسان في حدوثها مثل: تلوث الهواء بالغازات الطبيعية- غازات البراكين**

**٢- تلوث الماء: إنَّ زيادة السكان وزيادة حركة التصنيع تؤثر على تلوث الماء مثلما تؤثر على تلوث الهواء، كما أنَّ نتائجه لا تقل خطورة عن نتائج تلوث الهواء. وينتج تلوث الماء عادة عن نشاطات الإنسان المختلفة**

**٣- تلوث الغذاء: يعد تلوث الغذاء مشكلة يتعرض لها الإنسان في شتى أرجاء البلاد، فالغذاء يتلوث أحياناً بالكائنات الحية الممرضة مثل: بكتريا الكوليرا والسل والتيفوئيد وبيوض وديدان الإسكارس والديدان الشريطية. ويتلوث الغذاء أحياناً من تحلل المواد الغذائية بواسطة بعض الأحياء الدقيقة التي يتسبب عنها ما يعرف بالتسمم الغذائي (Food Poisonin) في حالات فساد الحليب ومشتقاته والفواكه وغيرها من الأطعمة.**

**٤- التلوث الضوضائي :أنَّ التعرض للضوضاء الناجم عن المطارات وازدياد ضجيج السيارات ووسائل النقل الأخرى- القطارات والموسيقى العالية في المقاهي والمنتديات وأجهزة الإنذار في السيارات الرسمية وغير الرسمية وضجيج المكائن في المصانع كلها تؤدي على التلوث الضوضائي، وهذا يؤدي على فقدان مؤقت لحدة السمع وإلى الفقدان الكامل له إذا تعرض الشخص وباستمرار للصوت العالي، إضافة على هذه الأعراض الجسمية قد يؤدي هذا النوع من التلوث على الاضطرابات النفسية والعصبية للإنسان.**

**٥- تلوث التربة:**

**يقسم تلوث التربة إلى ثلاثة أنواع رئيسة هي:**

**أ- التلوث الكيميائي، الذي يشير إلى الاختلال في المحتوى الكيميائي للتربة- المواد العضوية وغير العضوية ودرجة الملوحة والحموضة- ومصادر هذا النوع عديدة منها ما يتعلق بالاستعمال المتكرر للمبيدات النباتية أو الحشرية أو مبيدات الديدان ما يؤدي إلى تركيز هذه**

**المبيدات في درجات متفاوتة في التربة وبالتالي انعدام صلاحيتها للاستعمال. كذلك يؤدي التسميد الكيميائي المتكرر للتربة إلى زيادة نسبة الملوحة فيها ومن ثم عدم صلاحيتها للاستعمال.**

**ب- التلوث الناتج عن الحرائق الطبيعية منها والمتعمدة، حيث تؤدي البقايا الناعمة على سطح التربة إلى إغلاق مساماتها ومنع التهوية، والقضاء على الغطاء النباتي والمحتوى الميكروبي الهام في عمليات التهوية والتسميد.**

**ج- التلوث الناجم عن طمر المخلفات والنفايات لاسيما الصناعية والإشعاعية والهيدروكربونية التي تؤدي إلى استنزاف صلاحية التربة بعد مرور فترات زمنية طويلة على الطمر.**

## تلوث التربة

**وتعرف التربة بأنها الطبقة السطحية من الأرض ، وقد تكونت خلال سلسلة من العمليات المعقدة خلال ملايين السنين . وتلوث التربة يعني دخول مواد غريبة في التربة أو زيادة في تركيز إحدى مكوناتها الطبيعية ، الأمر الذي يؤدي إلى تغير في التركيب الكيميائي والفيزيائي للتربة ، وهذه المواد يطلق عليها ملوثات التربة وقد تكون مبيدات أو أسمدة كيميائية أو أمطار حمضية أو نفايات (صناعية - منزلية - مشعة ..... ) وغيرها ... ) وغيرها .تعتبر التربة ملوثة باحتوائها على مادة أو مواد بكميات أو تركيزات على غير العادة سواء بالزيادة أو النقصان فتسبب خطر على صحة الإنسان والحيوان والنبات أو المنشآت الهندسية على حساب الأراضي الزراعية أو المياه السطحية والجوفية وتعتبر من أبرز مشكلات البيئة وأكثرها تعقيداً وأصعبها حلاً . ويؤدي تلوث التربة إلى تلوث المحاصيل الزراعية ، الأمر الذي يؤدي إلى الإضرار بصحة الإنسان الذي يتغذى عليها مباشرة ، وعن طريق انتقال الملوثات إلى المنتجات الحيوانية كالحليب والبيض واللحم.ومصادر تلوث التربة عديدة منها الغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف الحيوي بما في ذلك الإنسان وأنشطته.**

## مصادر تلوث التربة

**تقسم مصادر تلوث التربة إلى عدة أنواع، ومنها:**

- **الملوثات الطبيعية، وهي:**

**١- الانجراف : هي عمليّة تعرّي التربة من المواد العضوية والخصبة الضرورية لنمو النباتات وتآكلها تحت تأثير عدة عوامل مناخية وبشرية، ومن أهم العوامل المناخية الرياح والماء.**

**٢- التصحر :هو اختلال مكوّنات التربة الحيويّة وخصائصها ودورها في النظام البيئي وبالتالي عجزها عن تحفيز عمليّة نمو النباتات وإمدادها بالمتطلبات الضرورية.**

- **الملوثات البشرية، وهي:**

**١- المخلفات الصلبة: كالنفايات الصلبة التي تطرحها المصانع، فيؤثّر سلباً على النظام البيئي، وتتمثّل المخلّفات الصلبة من النشاطات الصناعية بالحديد والألمنيوم والمطاط الصناعي وغيرها من المواد التي لا تتحلّل في التربة أو بطيئة التحلل.**

**٢-المخلفات السائلة: تتمثّل المخلفات السائلة بما تطرحه المصانع من مياه المنظّفات الكيميائية ومياه المجاري والزيوت المعدنية المستعملة، ويبدأ تأثيرها السلبي بتسرّب هذه المواد السائلة إلى طبقات التربة الداخلية التي تعمل بدورها على القضاء على الكائنات الحية الموجودة فيها.**

**٣- المبيدات: تعتبر التربة الجزء الأكثر تعرّضاً للمبيدات، والتي تعرف بأنها مركبات كيميائية تختلف درجة سميّتها وفقاً لنوعها وتساعد هذه المواد إذا تمّ استخدامها باعتدال في التخلّص من الآفات الزراعية كالفطريات والحشرات، فيحدث الضرر للتربة في حال بقاء المبيدات الكيميائية بين مكوّنات التربة لفترات طويلة تصل إلى سنوات.**

**٤- الأسمدة الكيميائية: إنّ الاستخدام غير المتوازن للأسمدة الكيميائيّة يُلحق الضرر بالبيئة المحيطة بالتربة أيضاً**

**٥- المعادن الثقيلة: هي المعادن التي ترتفع نسبة كثافتها عن خمس غرامات لكل سنتمتر مكعب، يلعب هذا النوع من المعادن دوراً فعالاً في النظام البيئي، ويدخل في تركيب أجسام الأحياء، أمّا الجانب السلبي لهذه المعادن فهو عدم قابليتها للتحلل أو بطء تحللها ما يؤدي إلى تراكمها بكميات كبيرة في التربة ويتمثل خطرها من سميّتها ومن خاصيتها الإشعاعيّة، ومن أكثر المعادن التي تؤثّر سلباً على التربة كالرصاص والزئبق.**

**الوقاية من تلوث التربة:**

**١-الحدّ من الرعي الجائر.**

**٢-منع التعدّي على الثروة النباتية واستنزافها.**
**٣- التقليل من انجراف التربة من خلال زراعة الكثبان الرملية بما تبقّى من النباتات.**
**٤-إقامة الجدران الإسنادية في المناطق ذات الانحدار الشديد.**
**٥-اتباع الطرق الصحيحة في التخلص من النفايات الصلبة.**
**٦- ري المزروعات بمياه معالجة وصالحة للاستخدام.**

**٧-استخدام المبيدات الكيميائية بطريقة متوازنة وعدم الافراط به.**

**٨- المكافحة الحيوية.**
**٩- وضع قوانين صارمة للحفاظ على البيئة والتربة ومنع تلوثها.**

**المعادن الثقيلة:**

**يقصد بالمعادن الثقيلة كافة المعادن التي تزيد كثافتها عن ٥ غم/سم٣ ، وما يقل عنها تدعى بالمعادن الخفيفة . تؤدي بعض هذه المعادن دوراً مهماً في حياة الأحياء وفعاليتها البيولوجية المختلفة ، فالحديد له أهمية معروفة في تركيب الدم والأنزيمات ، وتعد كل من عناصر المنغنيز والزنك والنحاس محفزات أنزيمية ، ولكن تكون هذه المعادن سامة وخطرة في تراكيز معينة . ومما يزيد من خطورة هذه المعادن في البيئة هو عدم إمكانية تحليلها بواسطة البكتريا والعمليات الطبيعية الأخرى فضلاً عن ثبوتيتها والتي تمكنها من الانتشار لمسافات بعيدة عن مواقع نشوئها أو مصادرها ، ولعل أخطر ما فيها يعود إلى قابلية بعضها إلى التراكم الحيوي في أنسجة وأعضاء الكائنات الحية في البيئة المائية أو اليابسة . ولبعض المعادن الثقيلة خواص إشعاعية ، أي أنها تكون بمثابة نظائر مشعة ، لذا فإن هذه المعادن ستحمل مخاطر مزدوجة على البيئة من حيث كونها سامة ومشعة في نفس الوقت ، كما هو الحال في الزنك ٦٥ المشع ، واليورانيوم ٢٣٥ .**

**تصاب التربة بتلوث المعادن الثقيلة كالرصاص والزئبق والكادميوم ، التي تصل إلى التربة مع النفايات التي يتم دفنها في التربة ، أو مع مياه الري الملوثة ، أو نتيجة لتساقط المركبات**

**العالقة في الهواء لهذه المعادن ، وهي معادن شديدة السمية ، وتتركز بصورة كبيرة في أنسجة النباتات والثمار ، حيث تنتقل بدورها عبر السلسلة الغذائية للإنسان . والمعادن الثقيله هي فلزات تتميز بأن لها كثافة، أو عدد ذري، أو كتلة ذرية مرتفعة نسبياً؛ مثل الفلزات الانتقالية، وبعض أشباه الفلزات، اللانثانيدات، الأكتينيدات.والفلزات الثقيلة موجودة بصورة طبيعية في النظام البيئي، مع اختلافات كبيرة في التركيز.و يوجد في الطبيعة ٣٥ عنصر تصنف على انها معادن منها ٢٣ فقط معادن ثقيلة، وقد ظهرت هذة التسمية في ستينيات القرن العشرين وكانت تستخدم للدلالة على عناصر ومركبات تحتوي معادن ذات كثافة عالية او كتلة ذرية عالية ولها تأثيرات ضارة على صحة الانسان والبيئة، وهو ما جعل بعض المختصين الى تغيير هذة التسمية الى المعادن السامة . وقد سميت في البداية بالمعادن الثقيلة كون القسم الاكبر منها له كتلة ذرية او كثافة اعلى من عنصر الكربون فيما تم اضافة بعض المعادن الاخرى الى القائمة لكونها تتشابه في خصائصها مع هذة المعادن. ويمكن أن يتم العثور على المعادن الثقيلة في الأرض بشكل طبيعي، حيث تتركز نتيجة للأنشطة التي يسببها الإنسان ويمكن أن تدخل إلى الأنسجة النباتية، أو الحيوانية، أو البشرية بواسطة الإستنشاق والغذاء والتعامل اليدوي. ثم بعد ذلك ترتبط وتتداخل أيضا مع عمل للمكونات الخلوية الحيوية. وقد عُرف التأثير السمي للزرنيخ والزئبق والرصاص لدى القدماء، بينما ظهرت الدراسات المنهجية لسمية بعض المعادن الثقيلة منذ عام ١٨٦٨ فقط. وتتم معالجة تسمم المعادن الثقيلة في البشر بشكل عام بواسطة تناول العوامل المخلبية والتي ترتبط بذرات المعدن داخل الخلايا فتمنع حدوث التسمم، وعلى الرغم من ذلك فإن بعض المعادن الثقيلة ضرورية بكميات قليلة لصحة الإنسان. وتوجد المعادن الثقيلة بشكل طبيعي في الأرض، حيث تتركز نتيجة الأنشطة التي يتسبب فيها الإنسان،و تتمثل أكثر المصادر شيوعاً في النفايات الصناعية والتعدين، وإنبعاثات المركبات، وبطاريات الرصاص الحمضية، والدهانات، والأسمدة، والغابات المعالجة،واللدائن الدقيقة التي تطفو في محيطات العالم،كما يمكن أن يتواجد الزرنيخ والكادميوم في لعب الأطفال بنسب تتخطي المعايير التنظيمية. ويستخدم الرصاص أيضاً في الألعاب كمادة تساعد على الإستقرار، أو محسن للون، أو مادة مضادة للتآكل، يستخدم االكادميوم أيضاً كمادة مثبتةأو لزيادة كتلة وبريق المجوهرات في الألعاب، كما يستخدم الزرنيخ لتلوين الصبغات. وتستخدم مركبات المعادن الثقيلة في عدد كبير من التطبيقات لخصائصها الفيزيائية والكيميائية الممتازة فهي موصلة جيدة للحرارة والتيار الكهربائي ومركباتها ملونة ولها ثباتية عالية لا تتأثر بسرعة بالعوامل الجوية ولمعضمها قابلية للطرق والسحب والتشكيل, الا ان اهم ما ينتج عن استخدامها هو السموم التي تؤثر في النبات**

**والانسان والحيوان ومما يزيد من تعقيدات المشكلة انها تبني تراكيز تراكمية داخل الجسم سواء في الكبد او العضلات او الدهون, مما يزيد احتمالية تعرض الانسان للضرر دون علمه بالسبب المباشر له و بعض المعادن الثقيلة موجودة بكثرة في الطبيعة مثل الحديد والنحاس وبعضها موجودة بنسبة اقل مثل الذهب والفضة والكروم والرصاص, وقد ثبت ان المعادن الثقيلة سامة بدرجات متفاوتة كما ان الضرر الذي تحدثه متنوع، فمنها ما يؤثر في الحواس ومنها ما يؤثر في الاعصاب ومنها ما يؤثر في الكبد والاعضاء الداخلية ويعد الرصاص هو أكثر الملوثات المعدنية الثقيلة إنتشاراً كعنصر من الرصاص رباعي الإيثيل والذي إستخدم في نطاق واسع في البنزين خلال الفترة ١٩٣٠ - ١٩٧٠ م وتقدر مستويات الرصاص في البيئات المائية في المجتمعات الصناعية بأنها تتراوح بين ضعفين وثلاثة أضعاف مستويات ما قبل الصناعة. وتدخل المعادن الثقيلة الأنسجة النباتية والحيوانية والبشرية بواسطة الإستنشاق، والغذاء، والتعامل اليدوي، كما تعد إنبعاثات وسائل المواصلات مصدر رئيسي للملوثات التي تنتقل بواسطة الهواء والتي تتضمن الزرنيخ، والكوبلت، والنيكل، والرصاص، والفانديوم، والرصاص، والأنتيمون، والزنك، والبلاتين، والبلاديوم، والراديوم. يمكن أيضاً أن تتلوث المصادر المائية (المياه الجوفية والبحيرات والجداول والأنهار) بالمعادن الثقيلة التي ترشح من النفايات الصناعية، ويمكن للأمطار الحمضية أن تؤدي إلى تفاقم هذه العملية عن طريق تحرير المعادن الثقيلة الموجودة في التربة، كما تتعرض النباتات للمعادن الثقيلة من خلال إمتصاص المياه ثم تتغذى الحيوانات على هذه النباتات، ولذلك يعد الغذاء المعتمد على نباتات وحيوانات هو السبب الرئيسي لمرور المعادن الثقيلة إلى الإنسان، وتنتقل المعادن إلى الإنسان بواسطة الإمتصاص عبر الجلد أيضاً ومثالاً على ذلك الاتصال بالتربة وهذا مصدر آخر للتلوث بالمعادن الثقيلة، وتتراكم المعادن السامة في خلايا الكائنات الحية وذلك بسبب صعوبة أيضها.**

**وفيما يلي ابرز المعادن الثقيلة وتأثيراتها المحتملة :**

**١- الرصاص : يستخدم الرصاص في البنزين وحبر الطابعات في بعض الدول التي ما زالت لا تمنع استعماله في هذة التطبيقات ، كما يستخدم بكثرة في بطاريات السيارات كما كان يستخدم في انابيب نقل المياه لكن تم منع التعامل بهذا النوع من الانابيب منذ فترة طويلة وفي صيد السمك, ويعد الرصاص اكثر المعادن الثقيلة من حيث حالات التسمم يسببها سنويا في العالم سواء للانسان او الحيوانات البرية والبحرية, يتركز التسمم بالرصاص في العظام والدم والكلى والدماغ والغدة الدرقية ويسبب قصورا في عملها وكما يؤدي الى التخلف العقلي عند الاطفال، و اذا كانت الجرعات التي تم التعرض لها كبيرة فإنه يؤدي الى تشنجات عصبية قد تنتهي بالموت, تعد منطقة جنوب شرق اسيا اكثر مناطق العالم تأثرا بتسمم الرصاص، اذ يصاب فيها اكثر من ربع مليون انسان بتسمم الرصاص سنويا فيما يسجل مثل هذا الرقم تقريبا في باقي دول العالم.**

**٢- الكروم: يستعمل الكروم بكثرة في عمليات طلاء المعادن وفي دباغة الجلود، وفي صباغة الاقمشة والمنسوجات، يدحل الكروم الى الجسم بشكل رئيسي عن طريق استنشاق الابخرة المحتوية على مركبات الكروم فيما تقل امكانية دخوله عبر الجلد، ويسبب تقرحات في المجرى التنفسي والتهابات شديدة في الرئتين كما انه مادة مسرطنة، ومن الامور الجيدة في تسمم الكروم انه يتم التخلص منه مباشرة مع البول، ولا يتراكم في اي عضو من اعضاء الجسم.**

**٣- الكادميوم : يصل الكادميوم الى الهواء الجوي كناتج سلبي لعمليات حرق الفحم في محطات توليد الطاقة, اذ ينتقل مع الغبار الناتج عن نقل الفحم الى المناطق المحيطة ويستقر في اجسام الكائنات الحية او التربة اوالمصادر المائية, يدخل الى الجسم بشكل اساسي عن استنشاق الغبار المتطاير, ويؤثر في عمل الكلى كما قد يسبب السرطان وفي حال استنشاقه بتراكيز عالية فإنها يؤدي الى الام شديدة في الرئتين واضطراب في القلب كما يؤدي الى رفع ضغط الدم والى امراض الكبد وفقر الدم.**

**٤- الزئبق : يدخل الزئبق في تصنيع بعض الاجهزة الالكترونية وفي بعض موازين الحرارة والضغط، ويمكن ان يصل الى الهواء او الى مصادر المياه عن طريق التخلص غير الصحي من بعض الاجهزة المستعملة، ويسبب دخول كميات قليلة من الزئبق الى الجسم وتركمها**

**حالات من عدم التوازن العصبي وضعف النظر واذا زادت الجرعة عن الحد الخطر يمكن ان تنتهي بفقدان الانسان لحياته.**

**٥- النحاس : بعكس بعض العناصر الاخرى فإن النحاس مفيد للجسم لكن بتراكيز قليلة، لكن اذا زاد تركيزه في الجسم عن حد معين فإنه يستتبب بعدة مشكلات صحية اهمها ارتفاع ضغط الدم وفقر الدم واضطرابات الجهاز العصبي كذلك يؤدي الى اضطرابات السلوك لدى الاطفال وقد يكون سبباً في التوحد**

**٦- الذهب : تستعمل مركبات الذهب السامة في بعض الادوية ، يسبب التسمم بمثل هذة المركبات الى حدوث الجهاز الهضمي كما قد تسبب في الحساسية كما انه يسبب ضعف الجهاز العصبي الذي ينتهي بمرض الزهايمر.**

## جمع العينات وحفضها:

**تم اخذ اربع انواع لعينات التربة (شكل رقم ١) وهي كما يلي:**

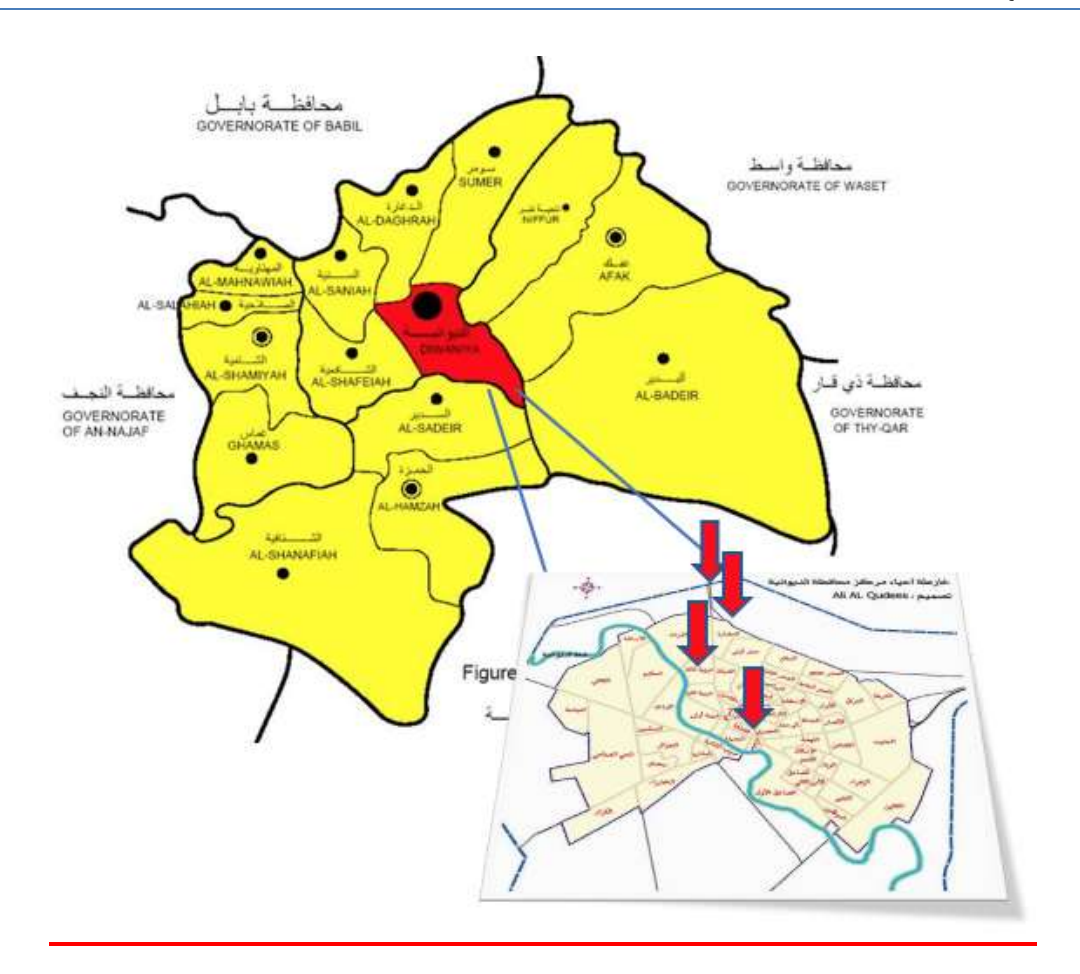
**١- عينات تربه اخذت على عمق(0-20)سم وقد تم اختيار منطقة زراعية في الدغاره.**

**٢-عينات تربه اخذت على عمق(0-20)سم وقد تم اختيار منطقة معمل الطابوق في الديوانية.**

**٣-عينات تربه اخذت على عمق(0-20)سم وقد تم اختيار منطقة ام الخيل في الديوانية.**

**٤- عينات تربه اخذت على عمق(0-20)سم وقد تم اختيار منطقة قرب السوق في الديوانية.**

**ثم توضع في اوعيه بلاستيكية وتغلق.. ويوضع على الوعاء المعلومات الخاصة بالعينة**




## -الاجهزه المستخدمه:

**Atomic Absorption Spectrometry** **جهاز مطيافية الامتصاص الذري**

## -المواد الكيميائية المستخدمة:

**١- حامض الهيدروكلوريك المركز**

**٢- حامض النتريك المركز ,** يجب حفضها في اواني زجاجيه منعا للتآكل.

## تحضير العينات للقياس:

**يتم تحضير عينات التربة بخلط العينات المتجانسة وتجفيفها في درجات الحرارة العادية , ومن ثم طحنها او تفتيتها ,وذلك بتكسير الكدرات وفصل بقايا الجذور والاشياء الغريبة ,ثم توضع في اوعيه بلاستيكية وتغلق ... ويوضع على الوعاء المعلومات الخاصة بالتربة او العينة . تمت عملية هظم العينات بواسطة استخدام حامض الهيدروكلوريك المركز حيث تم إضافة ٢٠ مل من الحامض لكل نموذج وغطي الخليط بواسطة زجاجة ساعة ووضع على صفيح ساخن لمدة ساعتين وعلى درجة حرارة اقل من درجة الغليان لحين حدوث عملية التبخير والوصول لحجم تقريبا ٥ مل, بعد الحصول على الحجم الطلوب يترك المحلول لمدة ٣٥ دقيقة ليبرد ثم اكمال الحجم لغاية ١٠٠ مل ليصبح المحلول جاهز للقياس.**

## ١ – محددات العناصر الثقيلة في التربة :

لا توجد محددات للحدود القصوى المسموح بها للعناصر النادرة او الثقيلة في للتربة معتمدة في وزارة البيئة يمكن الاعتماد عليها في مقارنة نتائج الفحوصات التي ظهرت لدينا من تحاليل نماذج الترب .الا أن هناك محددات معتمدة من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO ) قد تم اعتمادها في هذه الدراسة.

القيم المحددة لتركيز المعادن الثقيلة في التربة

| المعيار | القيم المحددة |
|---|---|
| الكادميوم | 1-3 |
| النحاس | 50-140 |
| النيكل | 75 -30 |
| الرصاص | 50-300 |
| الزنك | 150-300 |
| الزئبق | 1-1,5 |
| الكروم | --- |

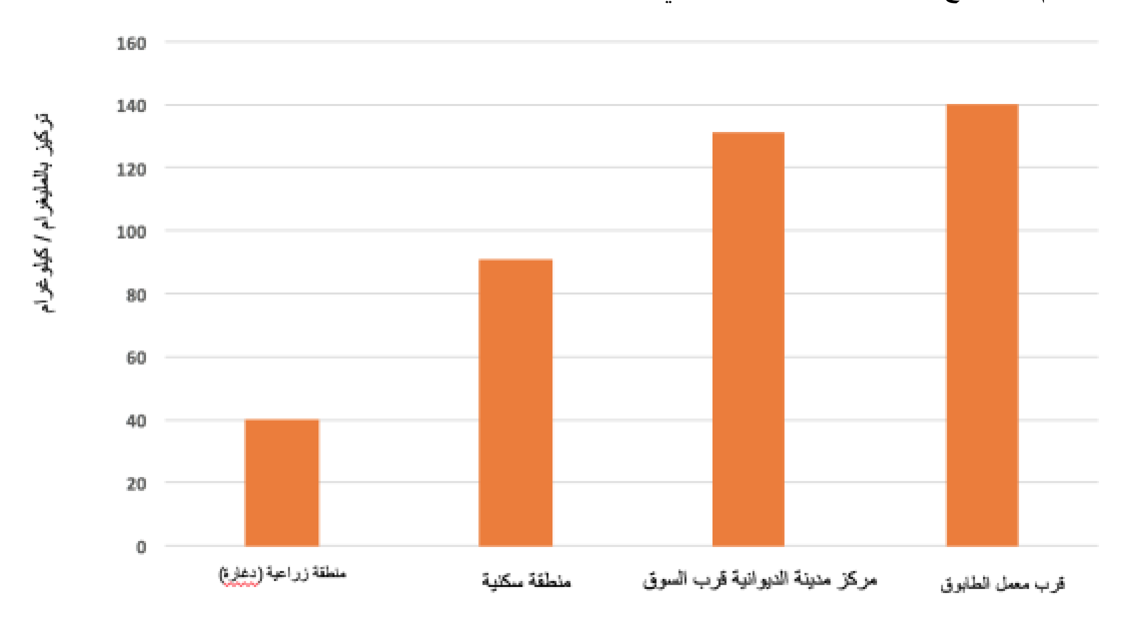
ملاحظة: القيم المعبر عنها بالمليغرام / كيلوغرام

## ٢- نتائج القياسات:

| ت | اسم الموقع | Pd | Cu | Ni | Zn |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | منطقة زراعية (دغارة) | 40 | 1.1 | 25 | 151 |
| 2 | قرب معمل الطابوق | 132 | 3 | 70 | 233 |
| 3 | مركز مدينة الديوانية قرب السوق | 140 | 2.5 | 88 | 201 |
| 4 | منطقة سكنية | 91 | 1.4 | 33 | 153 |

أظهرت النتائج ان تراكيز العناصر الثقيلة كانت ولجميع المناطق ضمن الحد المسموح به عالميا بالرغم من
وجود تباين في تراكيز هذه العناصر. كما وأظهرت النتائج ان تراكيز العناصر الثقيلة تكون مرتفعة نسبيا في المناطق الصناعية (معمل الطابوق) وكذلك في الاماكن القريبة من مركز المدينة. الشكل (رقم ) يمثل مقارنة بين تركيز الرصاص في مختلف الاماكن.

شكل رقم ٢ يوضع تركيز عنصر الرصاص في مختلف أماكن النموذجة



## المصادر


1. السروي، احمد . ٢٠٠٨. الملوثات المائية (المصدر ، التأثير، التحكم والعلاج)، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة.

2. عثمان، إبراهيم وعودات ، محمد والمصري ، محمد سعيد . ١٩٩٩. مستويات الرصاص في ترب ونباتات جوانب الطرق في مدينة دمشق مجلة عالم الذرة، العدد/٦٠/نيسان..

3. . السامر، عدنان لفته ظيغم. ( ١٩٨٩ ). تأثير بعض المعادن الثقيلة والعوامل البيئية على في شط العرب. رسالة Calman boulengeri Sesarma حياة السرطان النهري ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة.

4. حسن، فكرت مجيد وصالح، محمد جواد وحميد، حمودي عباس. ( ٢٠٠٥ ). تقدير بعض العناصر الثقيلة في المياه العادمة لشركة الفرات العامة-العراق وتأثيراتها. مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة

5. فارس جاسم، ٢٠٠١ . التلوث البيئي في شمال غرب الخليج العربي بعد عام ١٩٩٠ . مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار